



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

PEGORIER - LACHMANN  
 Theodore  
 .....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9  
☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +311/1/xx+...+311/5/xx+.

Q.2 Soit  $L_1$  et  $L_2$  deux langages sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $L_1 \cap \overline{L_2} = \emptyset$  alors

☒  $L_1 = L_2$  ☐  $L_1 \cap L_2 = \emptyset$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☒  $L_1 \subseteq L_2$

Q.3 Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = (\{a\}^*\{b\}^*)^*$  :

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☒  $L_1 = L_2$

Q.4 Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$

Q.5 Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$   
☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

Q.6 Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☒  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^*\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

Q.7 Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset + e \equiv e + \emptyset \equiv \emptyset$ .

☐ vrai ☒ faux

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$ .

☐ faux ☒ vrai

Q.9 Pour  $e = (a + b)^*$ ,  $f = a^* b^*$  :

☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$  ☒  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$

Q.10 L'expression Perl "[a-zA-Z]|\\" engendre :

☒ "\\\\" ☐ "eol" (eol est le caractère « retour à la ligne ») ☐ "" ☐ "\"

Q.11 L'expression Perl "[+]?[0-9A-F]+([+/\*]"+)?[0-9A-F]+)" n'engendre pas :



2/2

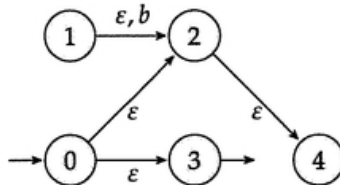
- ☐ '42+42' ☐ '-42-42' ☐ '-42' ☒ '42+(42\*42)'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états finaux.

2/2

- ☒ vrai ☐ faux

Q.13



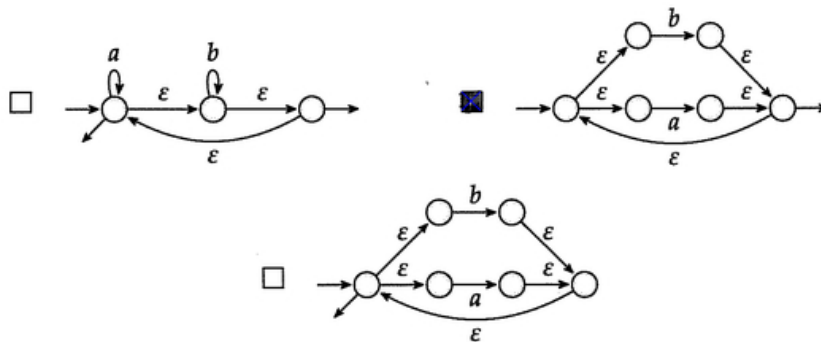
Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

2/2

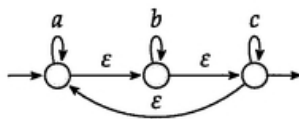
- ☐ 4 ☐ 3 ☒ 0 ☒ 2 ☒ 1  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

2/2

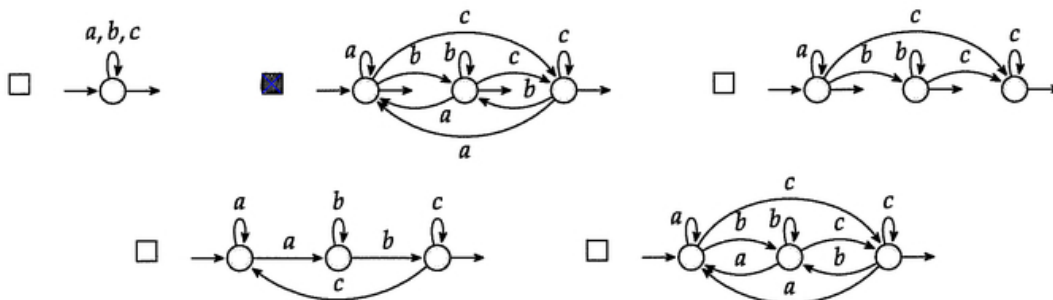


Q.15



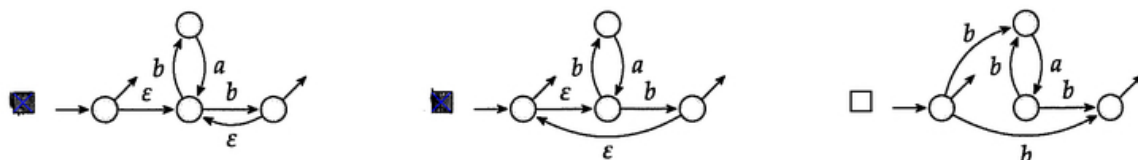
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☐ non reconnaissable par automate ☐ fini ☒ rationnel ☐ vide

Q.18 Un langage quelconque

2/2

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable



☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

☐  $L_1$  est rationnel

☐  $L_1, L_2$  sont rationnels

☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

☐  $L_2$  est rationnel

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

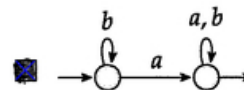
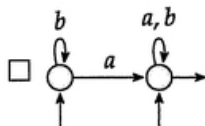
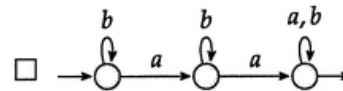
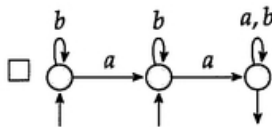
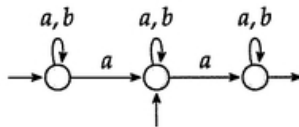
☐  $4^n$

☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

☒  $2^n$

☐ Il n'existe pas.

Q.21 Déterminiser cet automate :



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

☒ Fact

☒ Suff

☒ Pref

☒ Sous-mot

☒ Transpose

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

☒ Complémentaire

☒ Union

☒ Intersection

☒ Différence

☒ Différence symétrique

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

☒  $Rec = Rat$

☐  $Rec \subseteq Rat$

☐  $Rec \supseteq Rat$

☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$

☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

☐ accepte un langage infini

☐ est déterministe

☒ accepte le mot vide

☐ a des transitions spontanées

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

☐ souvent

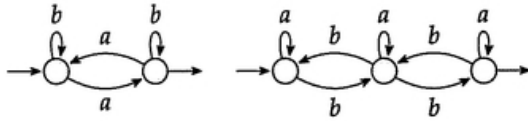
☒ oui, toujours

☐ rarement

☐ jamais



Q.28 Quel mot reconnait le produit de ces automates ?



- ☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{22}$

2/2

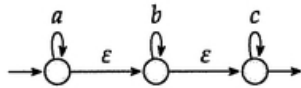
Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

- ☒ vrai en temps fini ☐ faux en temps infini ☐ faux en temps fini  
☐ vrai en temps constant

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

- ☒ 2 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 3

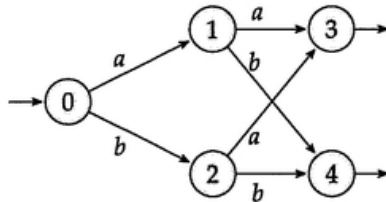
Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- ☐  $(abc)^*$  ☐  $(a + b + c)^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☒  $a^*b^*c^*$

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

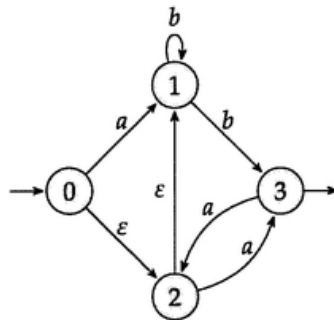


- ☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son tranposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

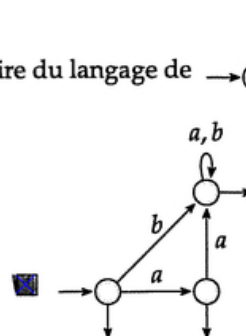
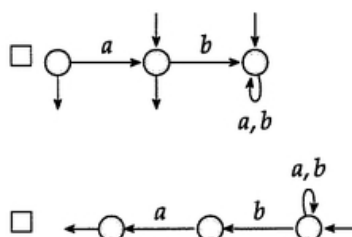
Q.34



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?



2/2

2/2

2/2

2/2

2/2

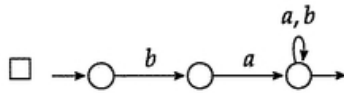
2/2

2/2



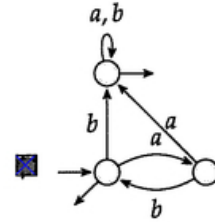
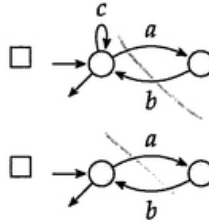
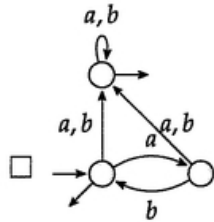
+311/5/28+

2/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow ?$

2/2



Fin de l'épreuve.



+311/6/27+